

公開実用 昭和61- 27482

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 昭61-27482

⑬ Int. Cl.⁴

H 02 K 37/14
1/12

識別記号

庁内整理番号

7826-5H
7319-5H

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月19日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑮ 考案の名称 ステツバモータのヨーク構造

⑯ 実 願 昭59-113206

⑰ 出 願 昭59(1984)7月25日

⑱ 考 案 者	由 倉 尚 史	東京都港区新橋5丁目36番11号	富士電気化学株式会社内
⑲ 考 案 者	島 居 道 寛	東京都港区新橋5丁目36番11号	富士電気化学株式会社内
⑳ 出 願 人	富士電気化学株式会社	東京都港区新橋5丁目36番11号	
㉑ 代 理 人	弁理士 茂 見 稔		

明 細 書

1. 考案の名称

ステッパモータのヨーク構造

2. 実用新案登録請求の範囲

1. ロータと対向するステータヨークの平板状部分に、それぞれ放射方向に延びる多数の切り起こし部を円周方向に連設し、該切り起こし部を磁極として用いるステッパモータのヨーク構造。

3. 考案の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本考案は、ステッパモータのヨーク構造に関し、更に詳しくは、ステータヨークの平板状部分に、それぞれ放射方向に延びる切り起こし部を多数個円周方向に連設し、それらの切り起こし部を磁極として用いるようにした、特に円板状永久磁石ロータを用いる薄型ステッパモータに好適なステータヨークの構造に関するものである。

〔従来の技術〕

ステッパモータがコンピュータ周辺機器等をはじめとして様々な分野で広く利用されていることは周知の通りであり、その構造も用途等に応じて多種多様である。ステッパモータの一つとして永久磁石ロータを用いた所謂永久磁石型（PM型）ステッパモータがある。通常この種のステッパモータでは、永久磁石ロータに対向する如く並設される多数の磁極として、ステータヨークの端部に櫛歯状に形成した多数の突出片が用いられている。

〔考案が解決しようとする問題点〕

ところがこのような櫛歯状の磁極構造では、磁極幅（突出片の幅）が狭くなるほど打ち抜き加工時に曲がりが生じ易く、特性不揃いが生じ、磁気飽和を起こしやすいという問題があった。このような理由により従来技術では磁極幅を狭くすることが困難であり、ステータヨークの多極化には自ら限界があった。

本考案の目的は、上記のような従来技術の欠

点を解消し、ステッパモータ全体の構造を大幅に簡素化でき、多極化並びに薄型化に適し、磁気飽和が起こりにくく、磁極の寸法精度を向上させることができるとともに、そのばらつきを極力抑さえることができ、それらによってモータ性能を著しく向上さうる、特に円板状ロータを用いるステッパモータに好適なヨーク構造を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記のような目的を達成することのできる本考案は、ロータと対向するステータヨークの平板状部分に、それぞれ放射方向に延びる多数の切り起こし部を円周方向に連設し、該切り起こし部を磁極として用いるステッパモータのヨーク構造である。

ここで磁極となる各切り起こし部は、通常プレス成形加工により抜き起こすことによって平板状材料から一気に成形される。その切り起こし形状は、局所的な剪断ラインが放射方向に走り、2本の剪断ラインの中間部分が台形状に突



出変形したような格好である。

ここでステータヨークは円形状の場合のみならず、半円形状あるいは扇形状等であってもよい。磁極となる切り起こし部は、円周上に一列に建設される場合もあるし、円周上を複数列に建設され、かつそれらが交互に（千鳥状に）形成される場合もある。

〔作用〕

ステータヨークとロータとを組み合わせた時、ステータヨークの切り起こし部分がロータに対峙する如く位置する。そして、各切り起こし部が磁極として用いられ、ステータヨークに装着されたコイル巻線を流れる電流により各切り起こし部から生じる磁界とロータ磁石の磁力との相互作用によって該ロータが回転駆動されることになる。

〔実施例〕

以下、図面に基づき本考案について更に詳しく説明する。第1図は本考案にかかるステッパモータ用ヨークの一実施例を示す説明図であり、



第 2 図はそれを用いて組み立てたステッパモータの一例を示す断面図である。本考案にかかるヨークは、ロータと対向するステータヨーク 1 の平板状部分 2 に、多数の放射方向に延びる切り起こし部 3 を円周方向に連設した構造をなすものである。

この実施例ではステータヨーク 1 は、高透磁率磁性材料からなる薄板円環状（ドーナツ型）部材の外周に縁を立設した如き形状をなし、その内周寄りに多数の切り起こし部 3 が周設される。その切り起こし方向は、第 2 図からも分かるように、ロータ 4 と対峙する側である。つまり多数の切り起こし部 3 は、ロータ 4 方向に突出し、それに近接する如く形成されるものであって、ほぼ台形状をなすように放射方向にやや細長状に延び、しかもそれぞれが同一円周上を均等間隔で連設されるのである。この切り起こし部 3 は、プレス成形機によって平板状部材を打ち抜き成形する時に同時に形成することができる。つまり金型の一方に突出部を、他方に



凹陥部を形成してプレス加工すれば、両者間の剪断力によって放射方向に延びる剪断ラインに沿って局部的に切断され、抜き起こされるからである。

このようなステータヨークを用いてステップモータを構成するには、第2図に示すように、円板状のロータ4を挟む如く2枚の前記ステータヨーク1を対向させて配置し、その内部外周寄りにコイル5を装着するようにする。両ステータヨーク1の外側にはそれぞれ非磁性円板6を結合しておき、それらの中心に予め軸受7を設けておいてロータ4の回転軸8を該軸受7により回転自在に支持すればよいのである。

この場合、円板状のロータ4は、その厚み方向に多極着磁された永久磁石材料を有するものであって、その着磁部分が丁度前記切り起こし部3と近接対峙することとなる。つまりこの切り起こし部3がステータヨークの磁極として作用するのである。コイル5に電流を供給することによって、磁極となる切り起こし部3から生じ

る磁界と円板状ロータ 4 の着磁力との相互作用によってロータ 4 にトルクが働き、前記コイル 5 への通電電流の切換えによって回転することになる。

実際問題としては、単にこのような構造ではロータ 4 の回転方向が一義的に定まらないので、なんらかの付加的な作用あるいは力を与えてロータが一定方向に回転するように工夫する必要がある。そのためには、例えばステータヨークの形状を半円形状の分割構造としてそれぞれ独立に巻線し、また同一平面上で組み合わせられる一対の半円形状ヨークを、それらの切り起こし部のピッチが $1/2$ だけずらすようにするといった構成にすれば完全なステップモータを構成することができる。あるいは他の例としては第 1 図に示すような円形状のステータヨークを 4 分割し、巻線構造を工夫して例えば十字型の巻線ヨークを用い、それぞれの突出部分にコイルを巻き付け、それら十字型巻線ヨークと 4 分割されたステータヨークのそれぞれが磁氣的に



連続するようなヨーク構造としてもステッパモータを構成することが可能である。

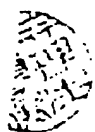
第3図は本考案の更に他の実施例を示すものである。基本的には第1図に示すものと同様であるが、前記実施例と顕著に相違する点は、円周上に建設される多数の切り起こし部3を同心円上に2列設け、それぞれが交互に互いに食い違い合う如く（千鳥状に）形成したものである。このような構造とすると、磁極となる切り起こし部3間のピッチを非常に狭くすることができ、機械的な強度を損なうことなしに著しい多極化が可能となる。つまり、外形の小さなモータでありながら非常に極数の多い、換言すればステップ角の小さな高精度のステッパモータを得ることができることになる。

以上本考案の好ましい実施例について詳述したが前述の如く本考案はかかる構造のもののみ限定されるものでないこと言うまでもない。要するに本考案は、ロータと対向するステータヨークの平板状部分に、ロータ側に突出する切

り起こし部を形成して、該切り起こし部を磁極として使う点に特徴を有するものである。従って、ステータヨーク本体の形状は円形状のみならず半円形状あるいは四半円状等、全く任意の構造であってよく、それらはステータの全体的な構成との兼ね合いで適宜変更することができるものである。

[考案の効果]

本考案は上記のように構成したステッパモータのヨーク構造であるから、磁極となる切り起こし部をプレス成形加工等により一気に作成でき、しかも磁極幅を狭くできかつ十分な機械的強度を保つことができるので、多ステップ品のモータが製作可能となるし、寸法変化が少ないため精度が著しく向上し、また磁気飽和が起こりにくいため最大出力を従来の櫛歯状磁極構造の場合に比し約 20% 程度向上させることができる。また、磁極の配置を複雑化でき、例えば千鳥状に配列することによってより一層の多極構造が可能となるほか、加工歪が局部的にしか



生じないため熱処理による加工歪の除去工程を省略できる場合がある等、製作の容易性および性能の向上等すべての面において優れた実用的効果を奏しうるものである。

4. 図面の簡単な説明

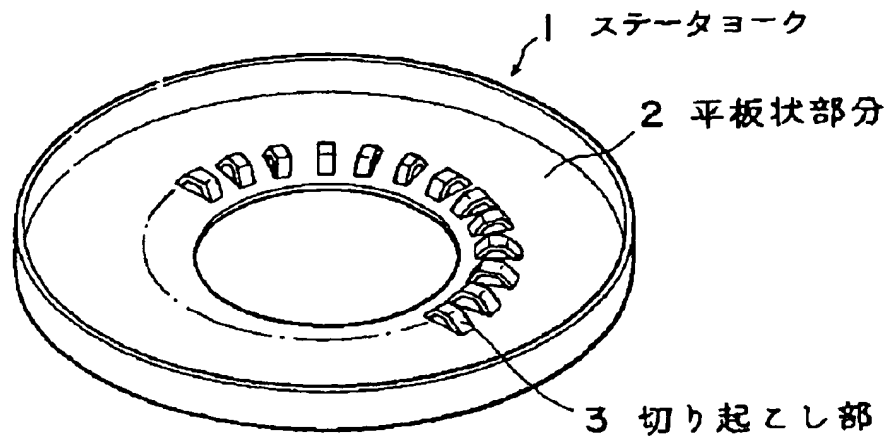
第1図は本考案に係るステッパモータ用ステータヨークの一実施例を示す説明図、第2図はそれを用いて組み立てたステッパモータの一例を示す断面図、第3図は本考案に係るステッパモータ用ステータヨークの他の実施例を示す説明図である。

1…ステータヨーク、2…平板状部分、3…切り起こし部。

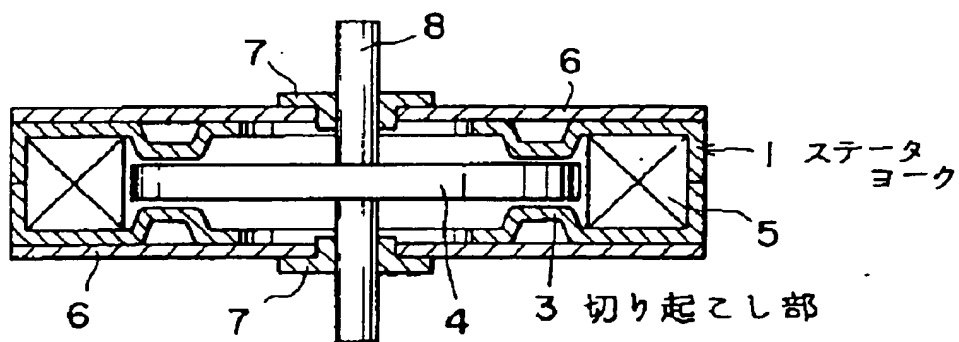
実用新案登録出願人 富士電気化学株式会社

代理人 茂 見 穰

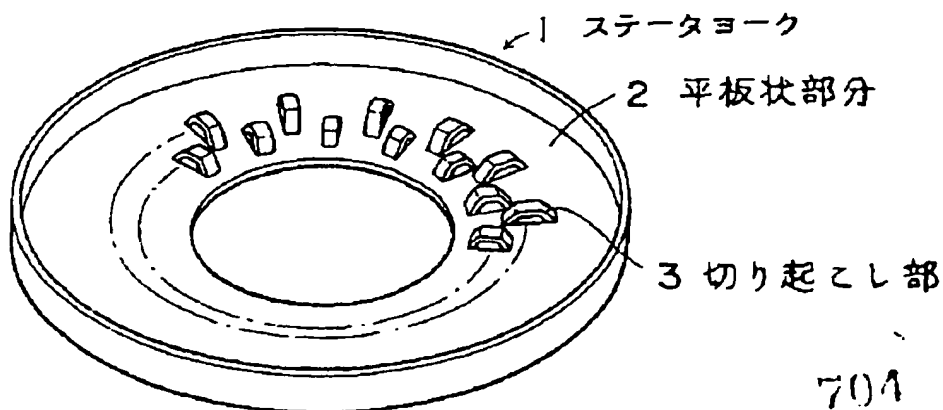
第 1 図



第 2 図



第 3 図



704